

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## **Reasoned Statement**

### **From the Korean Intellectual Property Office**

Office Action issue date: July 29, 2003

Relevant to claims No.: 1 through 21

Requirement for Patent: Inventive step

Cited References:

JP 10-135780A (May 22, 1998) & US 6166611 (December 26, 2000)

#### **[REASON]**

It is deemed that the invention disclosed in claims could easily be made, at the time of filing the application, by a person with an ordinary skill in the art to which the invention pertains, therefore, cannot be registered under Article 29(2) of the Patent Law.

1. In claims of the present invention, a surface acoustic wave device comprising a piezoelectric substrate, a plurality of interdigital electrodes, a plurality of terminals, a plurality of signal lines, and a ground line is disclosed. However, the present invention can be easily made by combining the reference 1 (JP10-135780) in which a dual mode SAW filter is disclosed, and the reference 2 (US6,166,611) in which a resonator ladder type SAW filter comprising terminals, a piezoelectric substrate and IDTs is disclosed.

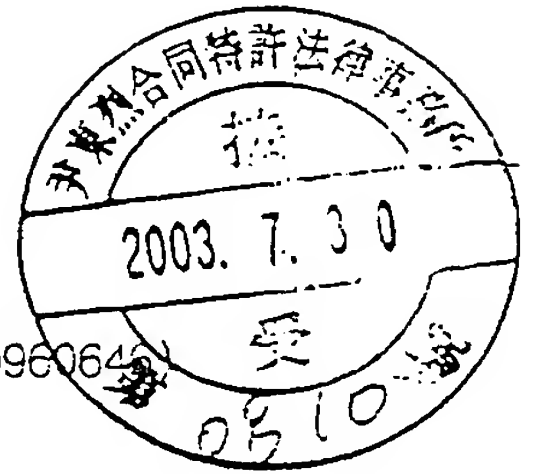
출력 일자: 2003/7/30

발송번호 : 9-5-2003-028907645  
발송일자 : 2003.07.29  
제출기일 : 2003.09.29

수신 : 서울 강남구 역삼1동 648-23 여삼빌딩 901호  
윤동열 귀하

135-748

## 특허청 의견제출통지서



출원인 명칭 가부시카가이샤 무라타 세이사쿠쇼 (출원인코드: 519980960645)  
주소 일본국 교토후 나가오카코시 덴진 2초메 26방 10고

대리인 성명 윤동열 외 1명  
주소 서울 강남구 역삼1동 648-23 여삼빌딩 901호

출원번호 10-2002-0010875

발명의 명칭 탄성 표면파 장치 및 통신 장치

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인 통지는 하지 않습니다.)

### [이유]

이 출원의 특허청구범위 전항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

- 아 래 -

1. 본원발명의 청구범위 전항은 탄성표면파장치에 관한 것으로서 압전기판, 복수의 IDT, 복수의 단자들, 복수의 신호선로들, 접지선로등으로 구성된 것을 특징으로 하는데, 이는 2중모드 SAW필터의 구조에 관한 것으로서 압전기판, IDT, 접지층 전극지등으로 구성된 것을 특징으로 하는 인용발명 1(일본국 특개평 10-135780호)과 사다리형 SAW필터에 관한 것으로서 터미널, 압전기판, IDT등으로 구성된 것을 특징으로 하는 인용발명 2(미국특허공보 6166611호)의 결합으로부터 당업자라면 본원을 용이하게 발명할 수 있다고 판단됩니다.

### [첨부]

첨부 1 인용발명 1: 일본공개특허공보 평 10-135780호(1998.05.22) 1부  
첨부2 인용발명 2(US 6166611호) 끝.

2003.07.29

특허청

심사4국

전자심사담당관실

심사관 김재문



출력 일자: 2003/7/30

<<안내>>

귀하께서는 특허법 제47조제2항의 규정에 의거 특허출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위이내에서 명세서 내용을 보정할 수 있음을 알려드립니다. 문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5673 로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 안일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지([www.kipo.go.kr](http://www.kipo.go.kr))내 부조리신고센터

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-135780

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

H03H 9/64  
H03H 9/145  
H03H 9/25

(21)Application number : 08-305939

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1996

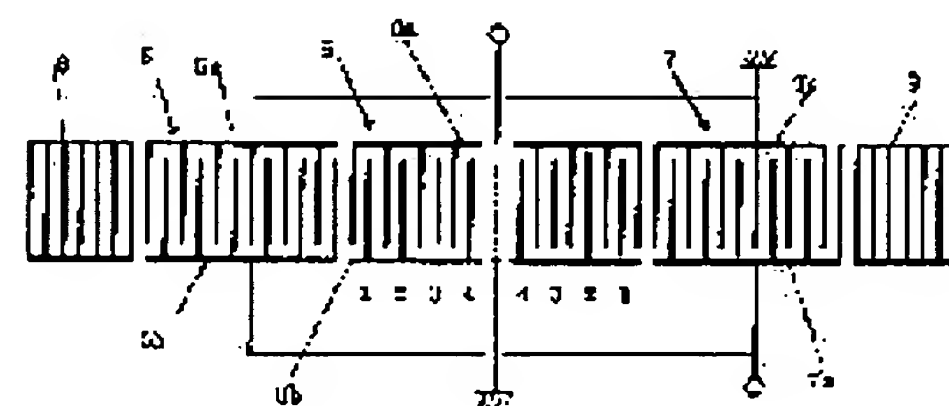
(72)Inventor : NAKAYAMA KUNIHITO

## (54) STRUCTURE OF DOUBLE MODE SAW FILTER

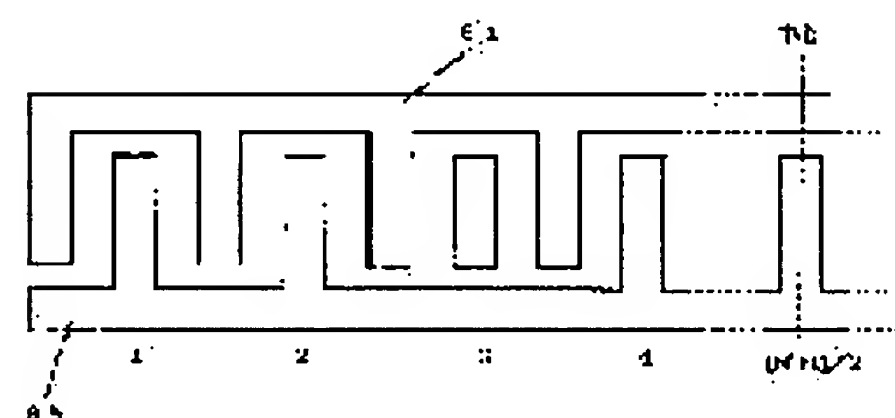
(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the reduction of spurious attenuation at an optional frequency by replacing at least a pair of ground electrode fingers which are positioned almost symmetrical to each other on the basis of the center axis of a center IDT with the floating electrode fingers.

**SOLUTION:** In regard to a double mode SAW filter, three IDT 5, 6 and 7 are provided on a piezoelectric substrate in the propagating direction of a surface wave, and the reflectors 8 and 9 such as the grating reflectors, etc., are placed at both sides of those IDT 5 to 7 to reflect the surface wave leaked out of the IDT to the center of an electrode. The fingers of a ground comb-line electrode 6b are placed symmetrical on the basis of the center of the IDT, and the symmetrical electrode fingers of the same numbers are defined as the floating electrodes which are not connected to the terminal side nor ground side when the numbers are given to those electrode fingers in sequence from both sides of the IDT. If an optional N-th electrode finger is defined as a floating electrode, the center of the frequency band where the spurious is improved is referred to as F. Then the correlation is decided with the value that is standardized at the center frequency FO of a filter pass band, and the reduction of attenuation due to the spurious is improved.



(a)



(b)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-135780

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 3 H 9/64  
9/145  
9/25

H 0 3 H 9/64 Z  
9/145 Z  
9/25 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-305939

(22)出願日

平成8年(1996)10月31日

(71)出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72)発明者 中山 国人

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

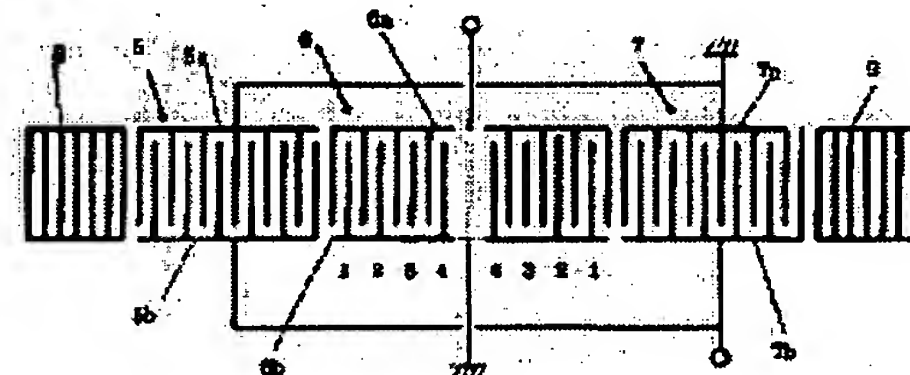
東洋通信機株式会社内

(54)【発明の名称】 二重モードSAWフィルタの構造

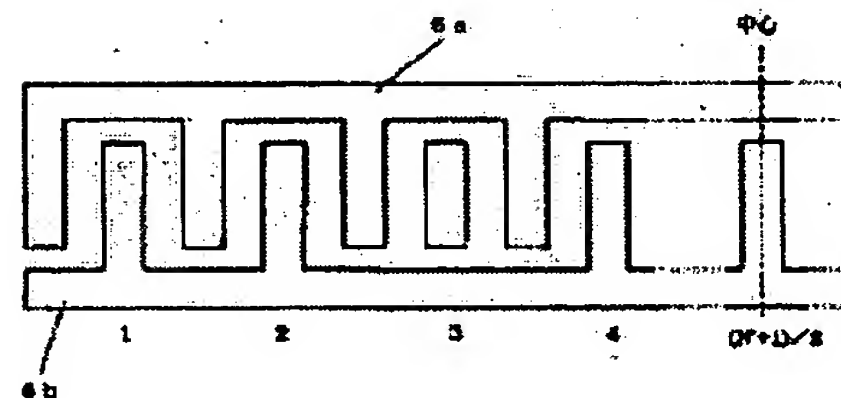
(5)【要約】

【課題】 本発明は共振子型1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、通過域より低周波側のスプリアスによる減衰量低減を任意の周波数において改善する手段を提供することを目的とする。

【解決手段】 圧電基板上に表面波の伝播方向に沿って3個のIDTとその両側に反射器を配置した1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、中央の一对のIDTのうち接地する方のIDTの電極指を少なくとも1本左右対称に浮き電極指で置き換えることを特徴とする二重モードSAWフィルタである。



(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板上に3個のIDTとその両側に反射器を表面波の伝搬方向に沿って配置した1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、中央に位置する中央IDTの中心軸を基準としてほぼ対称に位置する接地側電極指の少なくとも1組を浮き電極指に置き換えることを特徴とする二重モードSAWフィルタの構造。

【請求項2】 中央IDTの接地側電極指の本数を $N'$ 、浮き電極に置き換えた前記接地側電極指の中央IDT端部からのナンバリングを $N$ 、フィルタ通過帯の中心周波数を $F_0$ としたとき、 $(F - F_0) / F_0 = 0.135N / ((N' + 1) / 2) - 0.069$

の式を満たす周波数 $F$ 近傍において、スプリアスを抑圧することを特徴とする請求項1記載の二重モードSAWフィルタの構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は共振子型の弾性表面波フィルタ（以下SAWフィルタと称す）に関し、特に通過帯域の低周波側のスプリアスを低減した1-3次縦結合二重モードSAWフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、SAWフィルタは小型化、高周波化、量産性に優れているため、携帯電話をはじめとする無線機に多く利用されている。特に最近のPHS、コードレス電話等では第一IFフィルタの高周波化と広帯域化が要求され、この要件を満たし得るのはSAWフィルタのみである。共振子型SAWフィルタの広帯域化を図る手段として1次と3次のモードを利用した1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタが用いられている。図5はその一例を示す模式的平面図で、矩形状の圧電性基板11の主面上に表面波の伝搬方向に沿って3個のインターディジタルトランスジューサ（以下IDTと称す）12、13、14を配置し、その両側にグレーティング型の反射器15、16を配置する。IDT12～14はそれぞれ互いに間隔し合う複数本の電極指を有する一対のくし形電極により構成されている。IDT12～14の一方のくし形電極はアース電位に接続され、他方のくし形電極は入力または出力に電氣的に接続されている。

【0003】図5に示す反射器15、16はIDT12、14からの漏洩表面波を反射する機能を有し、IDT12～14で励起される弾性表面波のエネルギーを反射器15、16間に閉じ込めることにより、1次モードと3次モードのQ値を高める作用をする。このとき、2次モードも当然励起されるが、該モードの変位分布は表面波の伝搬方向にIDT13の中心に対し対称に分布するため、発生電荷も同様にIDT13の中心に対し対称

となり入出力IDT間で相殺されて実質上励起されないのに等しく1次モードと3次モードのみを利用することが可能となる。また、通過帯のカットオフ特性を改善し、帯域外の減衰量を大きくする手段として図6に示すように1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタを二段縦結合接続構成とすることが一般的に行われている。図7は図6の二段縦結合接続した縦結合二重モードSAWフィルタの特性を示す図であり、圧電基板は36°Y-XLiTaO<sub>3</sub>、中心周波数 $F_0 = 110\text{MHz}$ 、通過帯幅1.8MHz、中央のIDT6の電極対数は66.5対、IDT5、7の電極対数を33.5対、反射器25本とした場合の濾波特性列である。同図から明らかなように通過帯域の低周波側の減衰量がスプリアスにより劣化していることが分かる。

【0004】一般的に低周波側の減衰特性を改善する手段として、反射器の対数を少なくする、IDTに重み付けをする、IDTの電極膜厚を厚くすると云った手法が用いられてきた。また、特開平7-131281号に上述の共振子型フィルタとは異なるトランスバーサル型フィルタの一種である多電極型弾性表面波フィルタ（IDT型）におけるスプリアス除去手段が開示されており、IDTの電極指をまびき、そこにダミー電極を形成してその過半数を基準電位であるアース電極に、他を入出力側電極に接続することにより、直達波レベルを低減し、スプリアスの低減ができることを示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、反射器の本数を少なくすると励起される振動モードのQ値が劣化し、フィルタを構成する場合には挿入損失の増大を来すという問題があるためむやみに本数を減らすことはできない。IDTに重み付けをするあるいはIDTの電極膜厚を厚くする方法は通過帯幅を広げることになり、所望値の帯域幅を実現するためには重み付けなしのIDTあるいは電極膜厚の薄いIDTに比べ、IDT対数を増加する必要があり、昨今の小型化への要求を満足できないという問題がある。

【0006】また、前記公開公報ではスプリアス低減方法ではどの周波数でスプリアス低減効果が現れるのか全く検討されておらず、実際にはIIDT型SAWフィルタにおいても特定の周波数に出現するスプリアスを除去することは極めて困難であり、この方法では実現できないという問題があった。まして、IIDT型SAWフィルタにおける上述のようなスプリアス低減手段を直ちに共振子型1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタに適用することはできなかった。本発明は上記問題を解決するためになされたものであって、共振子型1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、通過帯より低周波側のスプリアスによる減衰量低減を任意の周波数において改善する手段を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る二重モードSAWフィルタの請求項1記載の発明は、圧電基板上に3個のIDTとその両側に反射器を表面波の伝搬方向に沿って配置した1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、中央に位置する中央IDTの中心軸を基準としてほぼ対称に位置する接地側電極指の少なくとも1組を浮き電極指に置き換えることを特徴とする二重モードSAWフィルタの構造である。請求項2記載の発明は、中央IDTの接地側電極指の本数を $N'$ 、浮き電極に置き換えた前記接地側電極指の中央IDT端部からのナンバリングを $N$ 、フィルタ通過域の中心周波数を $F_0$ としたとき、

$$(F - F_0) / F_0 = 0.135N / ((N' + 1) / 2) - 0.069$$

の式を満たす周波数 $F$ 近傍において、スプリアスを抑圧することを特徴とする請求項1記載の二重モードSAWフィルタの構造である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明を図面に示した実施の形態に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る二重モードSAWフィルタの一実施例の電極構造を示す模式的平面図であって、圧電基板上に3個のIDT5、6、7を表面波の伝搬方向に沿って配置し、その両側に前記IDTより漏洩した表面波を電極中央へ反射するグレイティング反射器等の反射器8、9を配設する。

【0009】本発明に係るIDTの特徴は中央のIDT6にあり、更に詳しくはアース側くし形電極6bの電極指を該IDTの中央より左右対称に配置し、図1に示すようにその両側から順に番号を付けたとき、左右の同番号（この図においては3番目）の電極指を端子側にもアース側にも接続しない浮き電極指とするものである。図1(a)に示したIDT6の電極構成の平面図の一部（中心より左半分）を図1(b)に拡大して示す。図1(b)はくし形電極6bの左から3番目の電極指を浮き電極指に置き換えたものであり、同様にくし形電極6bの中心より右側においても右端から3番目の電極指を浮き電極指で置換する。ここでくし形電極6bの電極指本数を $N'$ 本としたとき、くし形電極6bの電極指が奇数であれば、中央の電極指はIDT6の中心と一致し、左あるいは右から数えても $(N' + 1) / 2$ 番目となる。また、くし形電極6bに端部から順番にナンバリングを施したときの浮き電極指の番号を $N$ とし、これを中央の電極指の番号 $(N' + 1) / 2$ で除して基準化数 $N / ((N' + 1) / 2)$ とする。

【0010】くし形電極6bにおいて電極指を左右の端から順に1組だけ浮き電極で置き換えた場合、通過帯域の低周波側のスプリアスがどのように変化するかを実験的に調べた。図2はこの時のスプリアスの変化を明らかにすべく濾波特性を図示したものであり、図2(a)の実線は図7に示した従来のIDT構成の場合の濾波特性

であり、破線は2番目の電極指を浮き電極で置き換えた場合の濾波特性を示すものである。図2(b)は図2(a)の矢印2の周波数近傍の実線と破線との差異を拡大した図であり、同図の右端の周波数が中心周波数である。図2(a)、(b)からも明らかなように通過帯域より低周波側の一部の帯域のスプリアスのみが抑圧されており、その他の帯域の濾波特性にはほとんど影響を与えてない。この改善されたスプリアスの帯域の中心周波数を矢印2で示してある。同様に図2(c)、(d)の破線は5番目、8番目の電極指を浮き電極指で置き換えた場合のフィルタの濾波特性であり、矢印5、8は改善されたスプリアスの帯域の中心周波数を示している。このように任意の $N$ 番目の電極指を浮き電極指とした場合に、スプリアスの改善される周波数帯域の中心を $F$ とし、フィルタの通過帯域の中心周波数 $F_0$ で基準化した基準化周波数 $(F - F_0) / F_0$ と浮き電極の基準化数 $N / ((N' + 1) / 2)$ との関係を図3に示す。

【0011】図3より明らかなように浮き電極の基準化数 $N / ((N' + 1) / 2)$ がほぼ0.05から0.35の範囲内ではほぼ次式の直線で近似することができる。

$$(F - F_0) / F_0 = 0.135N / ((N' + 1) / 2) - 0.069$$

また、基準化数 $N / N'$ が約0.35より大きくなると、スプリアスが改善される基準化周波数 $(F - F_0) / F_0$ はほぼ一定値になることが実験より明らかになった。この図を利用することにより低周波側の任意の周波数帯におけるスプリアスを改善することが可能となる。

【0012】ここで本発明を用いた1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにより所望の周波数帯域においてスプリアスを抑圧する場合を考える。例えば $(F_0 - 7)$  MHzから $(F_0 - 2)$  MHzの範囲でスプリアスによる減衰量の低減を改善する場合には、図3を参照して $0 < N / ((N' + 1) / 2) < 0.1$ と $0.3 < N / ((N' + 1) / 2) < 0.35$ の二カ所に相当する電極指を浮き電極指で置き換えればよいことになる。

【0013】他は図7と同じ条件で構成し中央のIDTのくし形電極6bの左右から $N = 6$ と10の二カ所（対称構成のため4カ所）の電極指を浮き電極とした二段縦結合の1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタの濾波特性を図4に示す。従来の浮き電極を設けないフィルタの濾波特性である図7と比較し、本発明になる浮き電極を設けたフィルタは図4から明らかなように、所望のスプリアス帯域において10~15 dBの改善がみられた。本発明を用いることにより反射器の対数を少なくすることなく、電極膜厚を厚くすることなく、またIDTに重付けをしなくともスプリアスによる減衰量の低減を抑制することが可能となった。ただし、これら従来の手法を不具合が生じない程度に適宜併用すればスプリアス抑圧効果が増大することはいうまでもない。



【0014】上記説明ではLiTaO<sub>3</sub>を用いた例を挙げたが、LiNbO<sub>3</sub>、LiBO等の圧電性結晶の基板を用いてもよい。また、上記説明では一対で構成するIDTのうち一方のIDTを接地する不平衡型SAWフィルタを説明したが、一方のIDTを接地しない平衡型SAWフィルタに本発明を適用することも可能である。また、中央のIDT 6bが奇数の場合を説明したが、本発明は必ずしもこれに限定するものではなく偶数であってもよい。

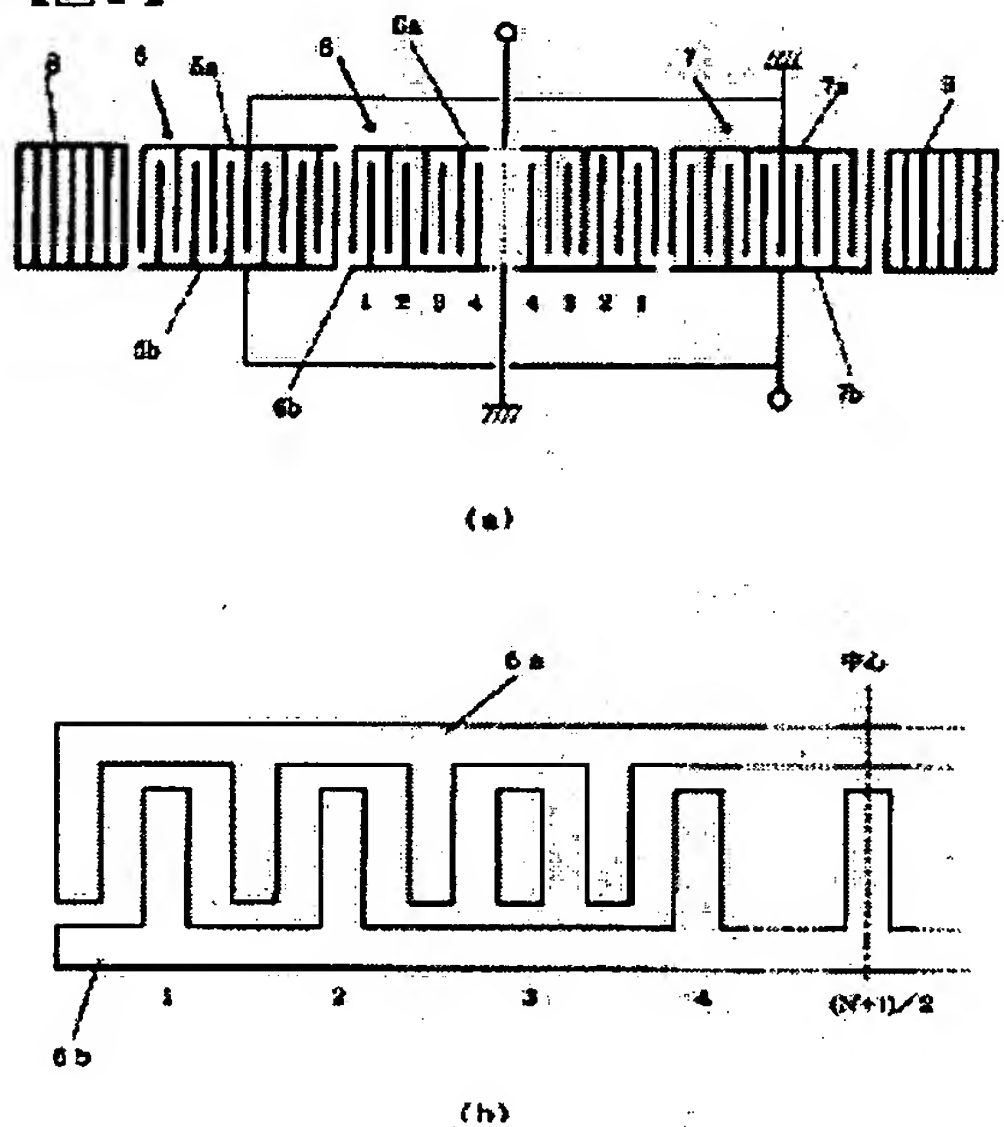
【0015】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成したので、従来1次-3次結合二重モードSAWフィルタにおいて問題であった低周波側のスプリアスを所望の帯域において減衰させることが可能となった。前記SAWフィルタを携帯電話、コードレス電話等の用いる場合に所定の不要波を抑制することができ極めて有効な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る1次-3次結合二重モードSAWフィルタの一実施例を示す平面図、(b)は中央IDTの拡大図である。

【図1】



【図2】(a)、(b)は2番目の電極指、(c)、(d)はそれぞれ5、8番目の電極指を浮き電極で置き換えた時のスプリアスの変化を示す図である。

【図3】電極指の基準化数 $N/N'$ とスプリアスの低減される基準化周波数 $(F-F_0)/F_0$ との関係を表す図である。

【図4】本発明を用いて改善した二段連続接続1次-3次結合二重モードSAWフィルタの濾波特性図である。

【図5】従来の1次-3次結合二重モードSAWフィルタの電極構成を示す平面図である。

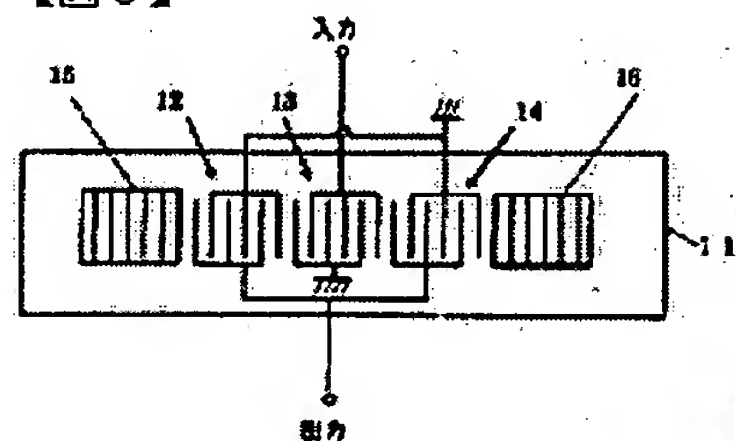
【図6】従来の二段連続接続1次-3次結合二重モードSAWフィルタの電極構成を示す平面図である。

【図7】従来の二段連続接続1次-3次結合二重モードSAWフィルタの濾波特性を示す図である。

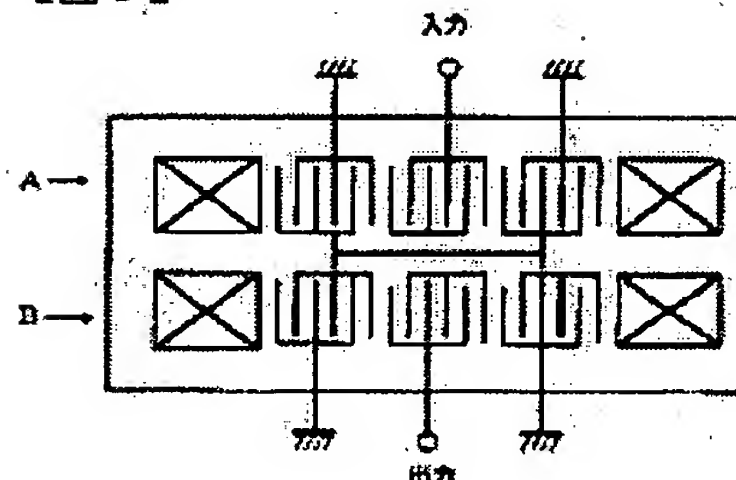
【符号の説明】

- 1、2、3、4、 $N'$ ・・・電極指の番号
- 5、5a、5b、6、6a、6b、7、7a、7b・・・IDT
- 8、9・・・反射器

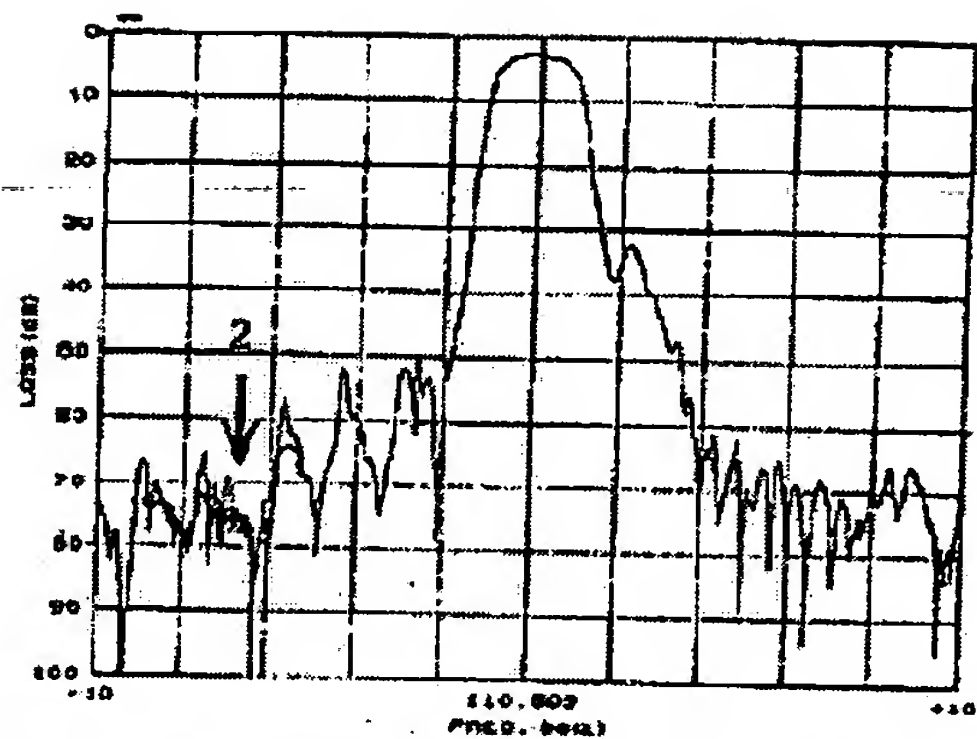
【図5】



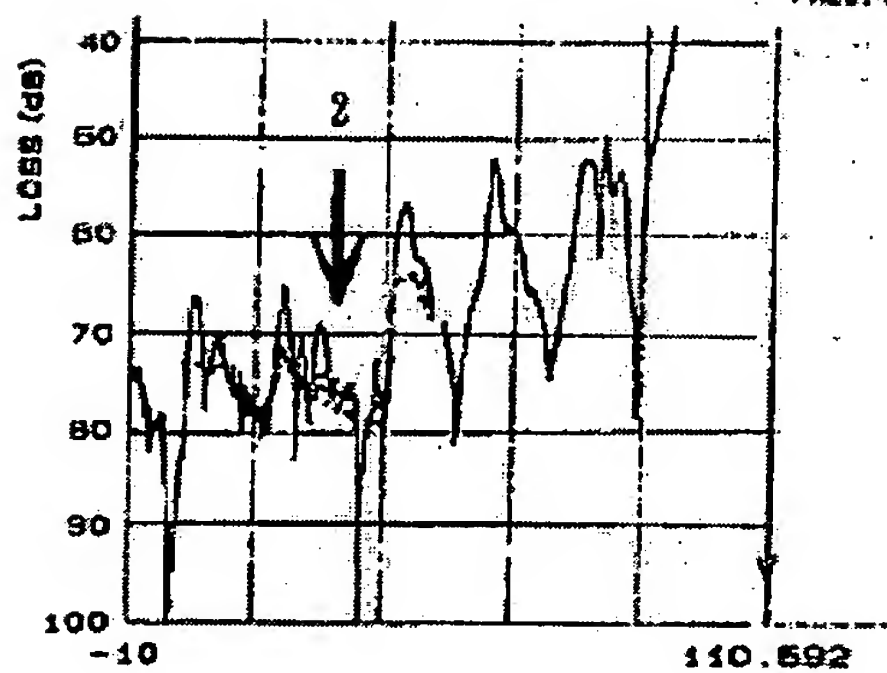
【図6】



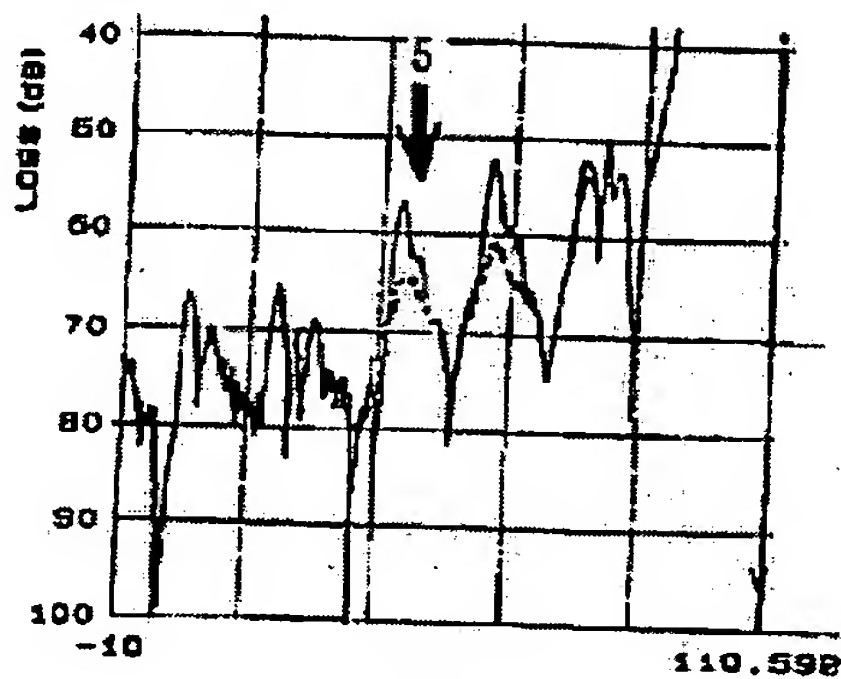
【图2】



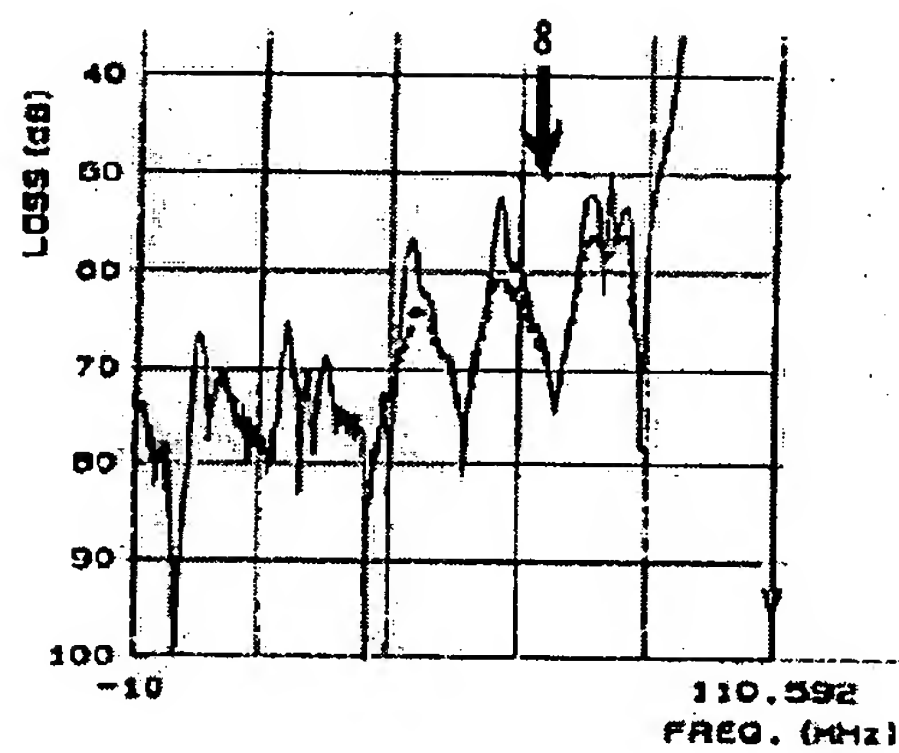
(a)



(b)

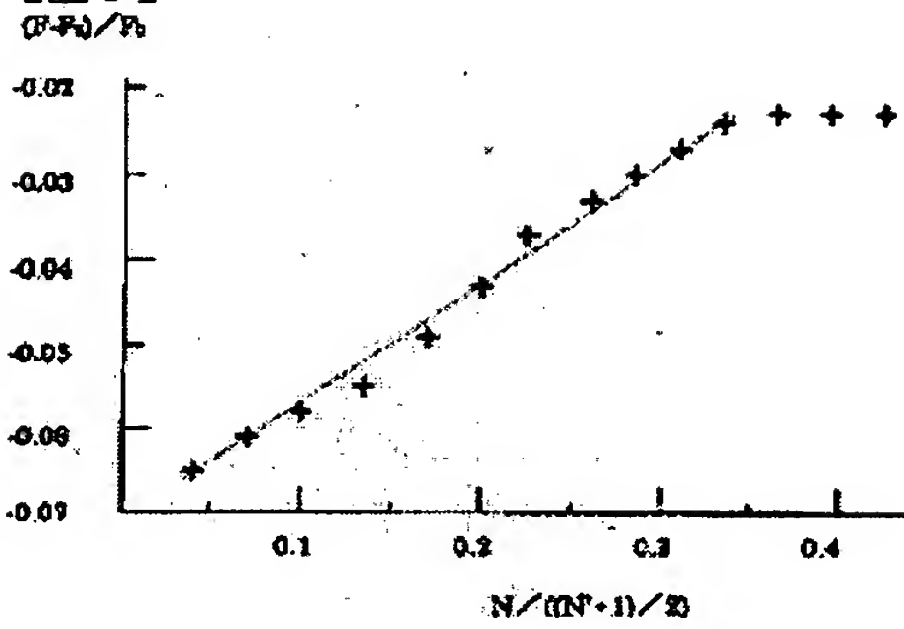


(c)

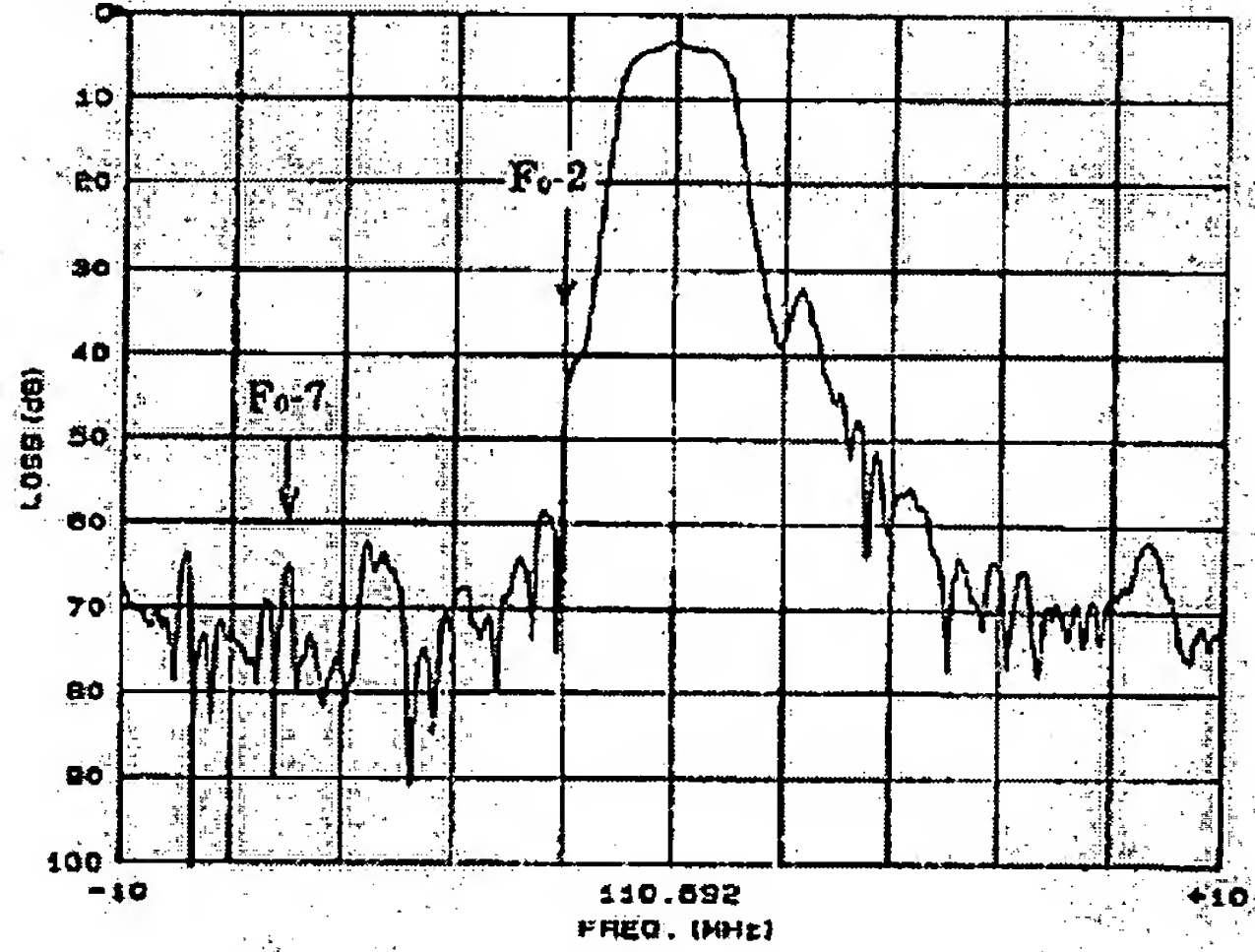


(d)

【图3】



【图4】



【图7】

